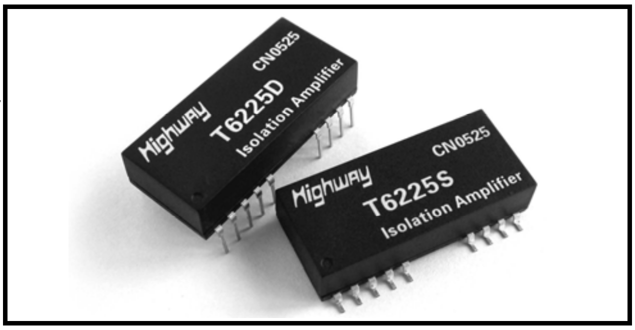
超低温漂、高线性、高隔离、多功能信号运算放大器微型模块



产品特性

- 国际标准 DIP24/SOIC24 封装(UL94-V0)
- 三隔离(输入、输出、电源、隔离 3000VDC)
- 频率响应：20KHz
- 工作温度范围：-40℃to+85℃
- 内嵌高效微功率隔离电源
- 高精度等级：0.1 级(免校正)
- 极低温漂(〈25ppm/℃)
- 灵活的电流电压输出方式
- 多项保护(极性、过流、过热、短路保护)
- 电路结构简单可靠(MTBF>100 万小时)

应用领域

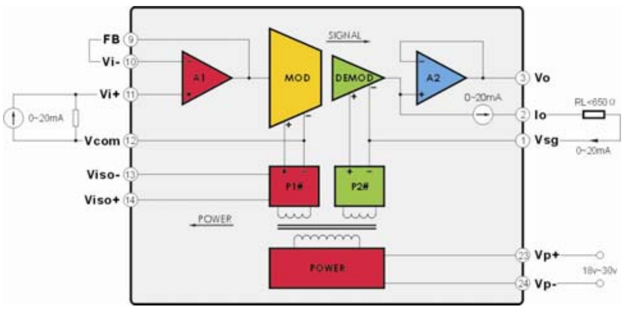
- 隔离 4-20mA 电流环
- 隔离信号调理变送器
- 隔离型数据采集卡
- 隔离模拟信号传输
- 消除地线回路干扰
- 远程监控
- 电力监控
- 工业过程控制
- 测试设备
- 医疗设备

概述

T62 系列隔离运放是一种电压信号输入，电压和电流两种信号输出的高集成度，高性能有源隔离运放模块。模块内部嵌入了一个高效的微功率电源，可以向输入级提供一组与输出端隔离的电源，方便给输入级电路供电。在需要信号隔离并向输入端提供隔离电源的场合，该产品大大简化了用户的设计，大大提高了系统可靠性。其天然具有极低的温漂特性，同时输入，输出，电源三端能轻易承受高达3000VDC 的隔离电压。

内部原理

Vp+和 Vp-是模块的电源供电端。Viso+和 Viso-是内嵌电源输出端，可为输入端的上级电路提供隔离的电源。信号的输入端为用户提供一个精密运放，以方便用户作信号的前级处理。Vi+和 Vi-是运放的两个输入端，FB 是运放的输出端，用户只需外加简单的电路即可实现各种信号输入。信号的输出端是一个可驱动650 欧姆电阻的0~20mA 标准恒流源信号，后级是一个电压跟随器为用户提供电压信号，电压信号量程可通过在 Io 和 Vsg 端外接电阻配置。同时可外接 10K 精密可调电位器对量程进行微调。

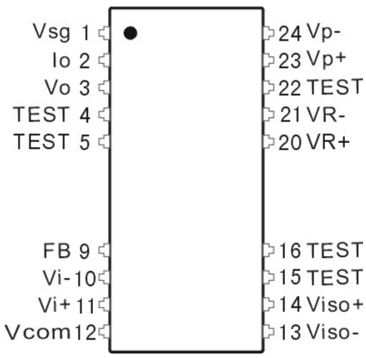


<图 1>原理及典型应用图

引脚说明

脚号	名称	功能	脚号	名称	功能
1	Vsg	输出信号负	24	Vp-	输入电源负
2	Io	输出电流信号正	23	Vp+	输入电源正
3	Vo	输出电压信号正	22	TEST	测试端
4	TEST	测试端	21	VR-	增益微调
5	TEST	测试端	20	VR+	增益微调
9	FB	前置运放输出	16	TEST	测试端
10	Vi-	前置运放信号反相端	15	TEST	测试端
11	Vi+	前置运放信号正相端	14	Viso+	内嵌电源正
12	Vcom	输入信号地	13	Viso-	内嵌电源负

注：TEST 端为厂家测试用端口，不应有任何电气连接。



<图 2>引脚配置

电气特性

(条件：TA=25°C，Vc+=24V)

项目	测试内容	测试条件描述	最小值	典型	最大值	单位
隔离特性	DC，50HZ	测试时间 60”	3000			Vrms
	绝缘电阻	温度 20℃湿度 70%	10^{12}			Ω
	漏电流	220Vrms，50HZ		0.5		μA
输入失调电压	初试失调电压			±2	±5	mV
	失调电压温漂			±10		μV/℃
信号输入①			0		5	V
信号输出②			0		20	mA
传输特性③		$Io/V_{FB}*Vi$		0.004		-
精度④				0.1		%FSR
频率响应	小信号带宽			20		KHz
内嵌隔离电源	输出电压		0.9Vc+	Vc+	1.1Vc+	V
	负载调节			0.3		%/mA
	输出电压温漂			2.5		mV/℃
	输出纹波		5	15	25	mV
	输出电流上限				30	mA
工作温度	-	标准负载	-40		85	℃
存储温度	-	湿度 70%	-55		105	℃
存储湿度	-	无凝结水			95	%

注释：

① 信号输入指用户通过前级运放使 FB 端的电压为 0 到 5V 之间。

② 信号输出指内部隔离运放从 Io 送出的 0 到 20mA 恒流源信号。

③ 输入与输出传输特性 Gain：

典型信号输入范围：0-5V 电压，对应输出电流：0-20mA，传输特性 Gain＝0.004。

当输入信号范围不在 0-5V 时，可以通过配置运放来调整，具体应用请参照下面给出的典型电路。

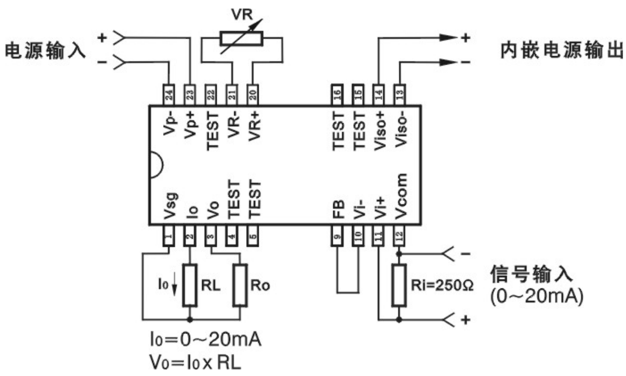
④ 隔离运放输出精度根据不同要求，有多种供选择。有 0.05 级 ，0.1 级，0.2 级，0.5 级。用户根据应用要求选择。在很高精度要求的场合下，请选用 0.05 级的产品。

系列选型指南

产品型号	输入电压	输出电源		封装(UL94-V0)
		输出电压	输出电流	
T6225D/S	24 VDC	24 VDC	30 mA	DIP24/SOIC24
T6235D/S	24 VDC	12 VDC	60 mA	DIP24/SOIC24
T6245D/S	24 VDC	5 VDC	150 mA	DIP24/SOIC24
T6325D/S	12 VDC	24 VDC	30 mA	DIP24/SOIC24
T6335D/S	12 VDC	12 VDC	60 mA	DIP24/SOIC24
T6345D/S	12 VDC	5 VDC	150 mA	DIP24/SOIC24
T6425D/S	5 VDC	24 VDC	30 mA	DIP24/SOIC24
T6435D/S	5 VDC	12 VDC	60 mA	DIP24/SOIC24
T6445D/S	5 VDC	5 VDC	150 mA	DIP24/SOIC24

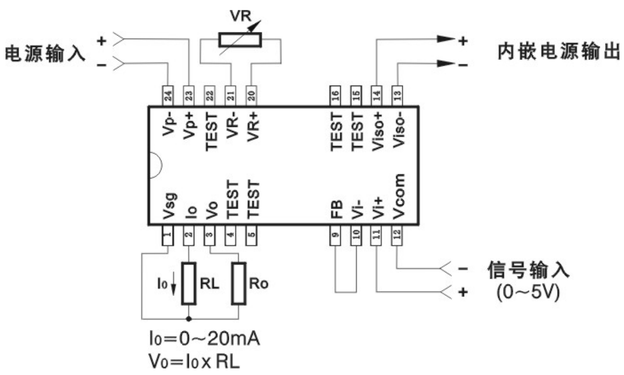
应用信息

图 3，图 4 给出 T62 系列隔离运放典型信号接线图：



<图 3>输入为电流型信号的接线

Ri 为信号采样电阻，输入回路中串入 Ri，将电流信号转换成电压信号再送入模块的输入端。RL 为电压量程电阻，为了保证精度，应选用低温漂精密电阻，阻值不应超过 650Ω；输出电压量程为 RL*20 毫安。Ro 为电压输出负载电阻，阻值应大于 1K。



<图 4>输入为电压型信号的接线

RL 为输出负载电阻，为了保证精度，阻值不应超过 650Ω.

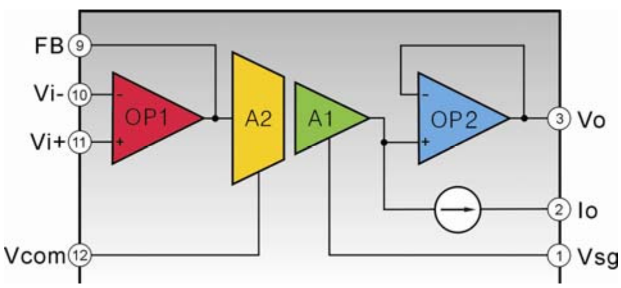
内置隔离电源

T62 系列内嵌一个与输出端隔离的微功率电源，可为信号输入侧提供隔离的电源。设计者可使用这个内嵌隔离电源设计前置运放电路、电压基准电路、极性翻转电路等等。通常可以通过使用陶瓷滤波电容旁路获得较好的滤波效果，但不宜选用太大的电容值，防止增加电源的纹波。

内部隔离运放

T62 系列隔离运放的内部包含一个隔离运放、一个前置运放和一个后级跟随器。隔离运放通过严格的信号传输匹配具有很高的线性度。前置调整运放的输出 FB 接到隔离运放的输入。设计者可以通过不同的外围电路配置前置调整运放来设计系统的增益。

总增益 Gain=V_{FB}×A2×A1,A1=1，A2=0.004。后级电压跟随器便于用户将输出的电流信号转换成电压信号。



<图 5>内部运放框图

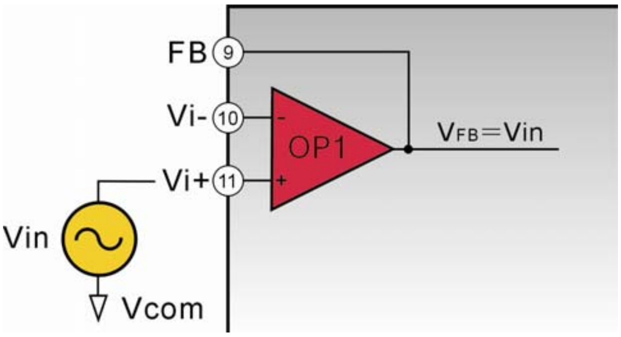
输入信号接法

在 T62 系列隔离运放中，运放增益 Gain=V_{FB}×A2×A1，其中 A1=1，A2=0.004,所以设定前置

调整运放的增益等效于设定了隔离运放系统的增益。

1. 跟随器

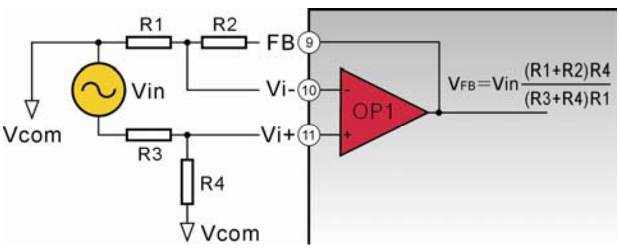
图 6 给出一种基本的连接。在这种接法中前置调整运放配置成电压跟随器 V_{FB}=Vi，则增益 Gain=0.004，例如输入电压为 1~5V，则输出电流为 4~20mA，这种接法用于输出信号需要严格跟随输出信号的场合，特别适合工业控制中的 4~20mA 电流环应用场合。



<图 6>电压跟随器接法

2. 可调整增益

图 7 给出一种通过配置前置调整运放调整增益的连接方式。通过配置 R1，R2，R3，R4 可以调整增益。例如：Vi 范围 2~10V，要求输出电流 4~20mA,可以通过配置 R1，R2，R3，R4 使得 V_{FB}=0.5Vi 来实现，可以选用 R1=R3=20K，R2=R4=10K。

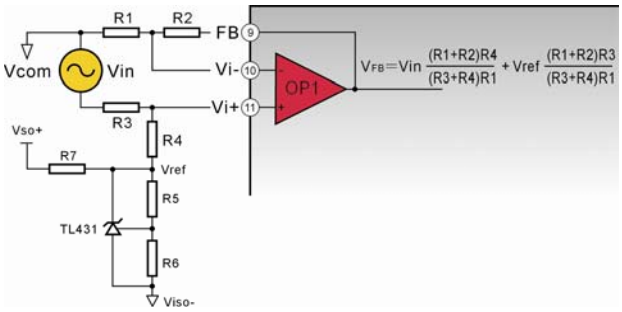


<图 7>增益调整应用接线

3. 双极性输入信号应用

图 8 给出一种在双极性输入电压信号中的应用连线。内嵌隔离电源为电压基准电路提供电源。R5，R6，R7 和 TL431 组成电压基准电路，R5 和 R6 设定 Vref 的电压值，Vref=(1＋R5/R6) ×2.5，R7 限制电压基准电路的电流。（关于 TL431 的详细应用请参照 TL431 的应用文档）电压基准电路为双极性输入提供一个绝对值电压，在 V_{FB} 输出转换成一个单极性电压。

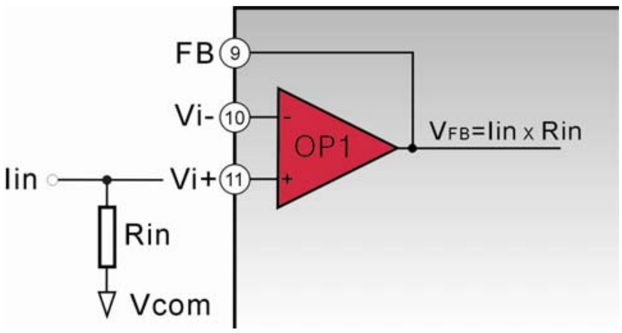
通常，取 R1=R3，R2=R4，则 V_{FB}=（R4÷R1）×Vi＋Vref，例如，R1=R3=10K，R2=R4=20K，则有 V_{FB}=0.5Vi＋Vref。



<图 8>双极性输入信号应用

4. 电流型信号输入

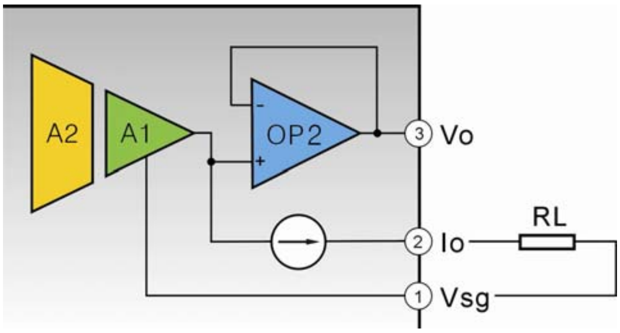
在电流型输入信号的应用场合，可以通过配置前置运放将电流信号转换成电压信号。图 9 给出一种将电流转换成电压信号的基本接法。V_{FB}=Iin×Rin，根据 Iin 的范围，选取合适的 Rin 使 V_{FB} 在隔离运放在工作区域范围以内（标准为 1V~5V）。在高精度要求的应用时，Rin 应选用高精度低温漂的精密电阻。



<图 9>电流型输入信号接线

输出信号接法

T62 系列隔离运放输出信号是标准电流。方便用户在要求电压型输出时可通过串入不同的电阻值得到相应的输出电压量程。同时内置一个电压跟随器，用户可以方便地直接在电压信号输出端 Vo 获得电压型信号。典型应用如图 10：



<图 10>输出信号接线图

Vo 与 Io 的关系为：

$$Vo = Io \times RL,$$

其中

$$Io = V_{FB} \times A2 \times A1,$$

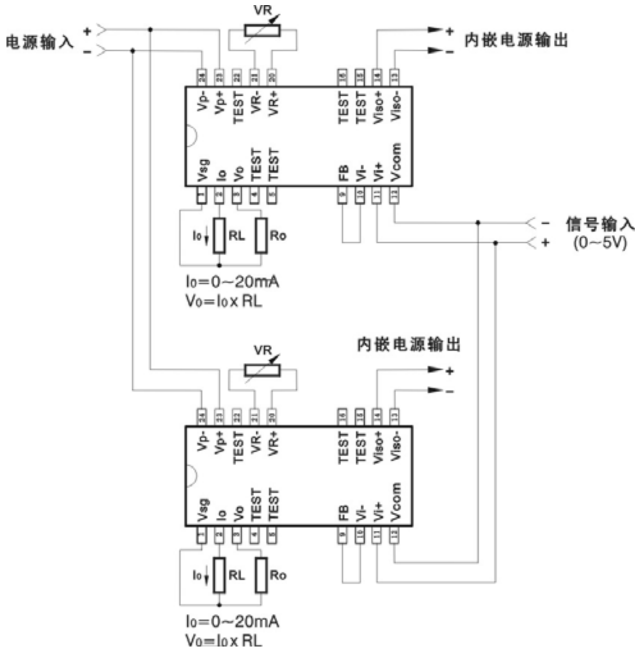
即 $Vo = V_{FB} \times A2 \times A1 \times RL$

V_{FB} 与 Vin 的关系参照输入接法介绍的计算方法。在高精度高稳定的应用场合，注意挑选 RL，应选用高精度低温漂的金属膜电阻，或者其他性能好的电阻。

在选择 RL 应注意，使得 Vo 的最大值低于 Vc+ 2 伏以上，推荐 RL 阻值选用小于 500 为宜。过大的 RL 值影响到可控恒流源的输出稳定性和精度。当不需要电压型输出时，请在应用中将 Vo 引脚悬空。

电压信号输入双路信号输出的接法

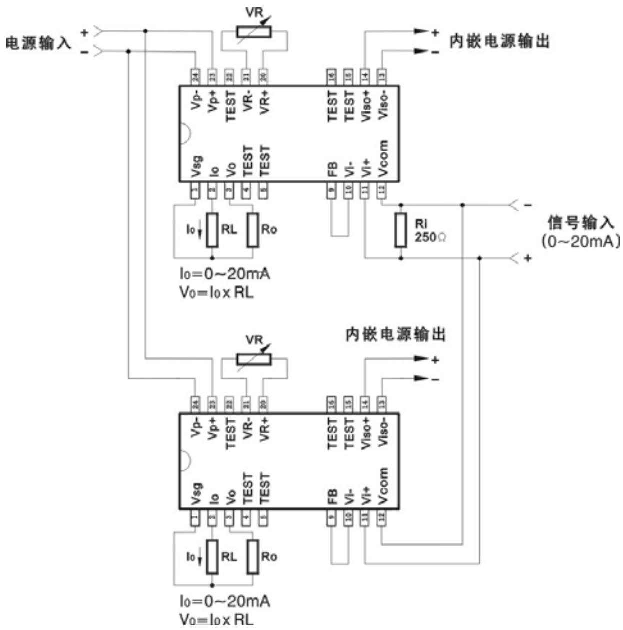
图 11 给出一种标准电压信号(0~5V)输入，双路电压或电流输出的典型应用电路。原理是将两个模块的电源和输入并联。由于模块可同时输出电流和电压信号，输出可配置成一路电压输出一路电流输出，或配置成两路电流输出或两路电压输出。如果输入的不是标准的(0~5V)电压信号，可参照上面输入信号接法来配置输入信号。同理可实现电压信号输入多路信号输出的应用。



<图 11>电压信号输入双路信号输出接线图

电流信号输入双路信号输出的接法

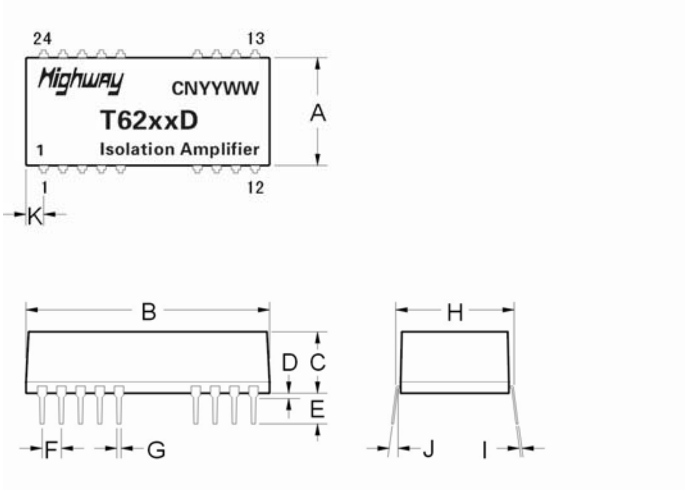
图 12 给出一种标准电流信号(0~20mA)输入，双路电压或电流输出的典型应用电路。原理是先由采样电阻 RI 将电流信号变成电压信号，再将两个模块的电源和输入并联。由于模块可同时输出电流和电压信号，输出可配置成一路电压输出一路电流输出，或配置成两路电流输出或两路电压输出。如果输入的不是标准的(0~20mA)电流信号，可参照上面输入信号接法来配置输入信号。同理可实现电流信号输入多路信号输出的应用。



<图 12>电流信号输入双路信号输出接线图

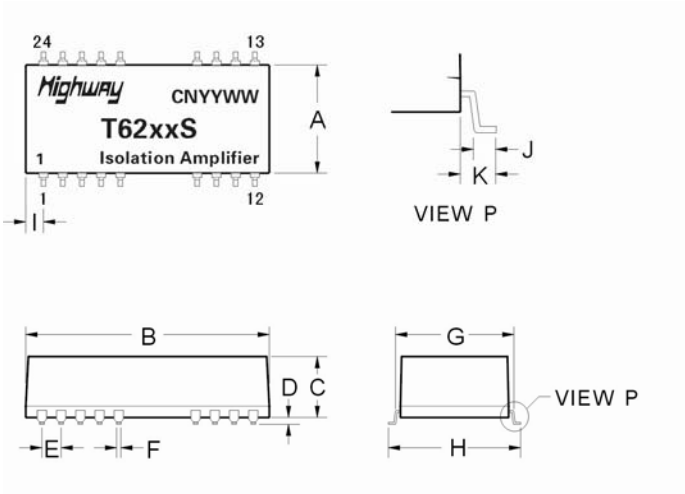
封装尺寸

DIP24 封装



DIM	MILLIMETERS		INCHES	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	14.25	14.55	0.561	0.573
B	32.15	32.45	1.266	1.278
C	10.0	10.6	0.394	0.417
D	0.30	0.50	0.012	0.019
E	4.75	5.05	0.187	0.199
F	2.54BSC		0.100BSC	
G	0.36	0.56	0.014	0.022
H	15.24BSC		0.600BSC	
I	0.20	0.38	0.008	0.015
J	0°	2°	0°	2°
K	1.93	2.43	0.076	0.096

SOIC24 封装



DIM	MILLIMETERS		INCHES	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	14.25	14.55	0.561	0.573
B	32.15	32.45	1.266	1.278
C	10.0	10.6	0.394	0.417
D	0.6	0.8	0.024	0.031
E	2.54BSC		0.100BSC	
F	0.36	0.56	0.014	0.022
G	15.24BSC		0.600BSC	
H	18.45	18.75	0.726	0.738
I	1.93	2.43	0.076	0.096
J	1.4	1.6	0.055	0.063
K	1.8	2.4	0.071	0.094